

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-52999

(P2004-52999A)

(43) 公開日 平成16年2月19日 (2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 35/02	F 1 6 C 35/02 Z	3 J 0 1 1
F 1 6 C 17/02	F 1 6 C 17/02 A	3 J 0 1 6
F 1 6 C 33/74	F 1 6 C 33/74 Z	3 J 0 1 7
F 1 6 C 43/02	F 1 6 C 43/02	5 H 6 0 5
H 0 2 K 5/167	H 0 2 K 5/167 A	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-275484 (P2002-275484)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成14年9月20日 (2002. 9. 20)		N T N株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2002-157909 (P2002-157909)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(32) 優先日	平成14年5月30日 (2002. 5. 30)	(74) 代理人	100064584
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 江原 省吾
		(74) 代理人	100093997
			弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100101616
			弁理士 白石 吉之
		(74) 代理人	100107423
			弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(74) 代理人	100121186
			弁理士 山根 広昭

最終頁に続く

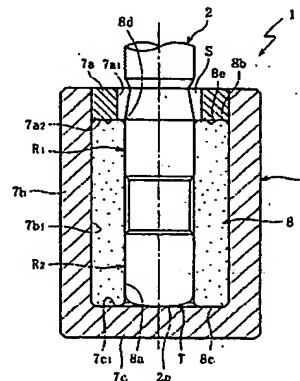
(54) 【発明の名称】 流体軸受装置

(57) 【要約】

【課題】ハウジングの成形精度および機能性を高めることを目的とする。

【解決手段】ハウジング7は、軸受スリーブ8をインサート品として型成形される。ハウジング7は樹脂製で、シール部7a、本体部7b、および底部7cからなる。シール部7aと本体部7bは、軸受スリーブ8をインサート品として樹脂で型成形された一部材である。この部材に底部7cを溶着することにより、ハウジング7を一体化する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持すべき軸部材の外周との間でラジアル軸受隙間を形成する軸受スリーブと、内周に軸受スリーブが固定されたハウジングとを備え、軸部材と軸受スリーブの相対回転時にラジアル軸受隙間に形成した油膜で軸部材と軸受スリーブとをラジアル方向で非接触に保持する流体軸受装置において、

ハウジングが樹脂製品であることを特徴とする流体軸受装置。

【請求項2】

ハウジングが、複数の部材を溶着して形成した樹脂製品であることを特徴とする請求項1記載の流体軸受装置。

10

【請求項3】

複数の部材が、異なる樹脂組成物で形成されている請求項2記載の流体軸受装置。

【請求項4】

異なる樹脂組成物の母材を共通にした請求項3記載の流体軸受装置。

【請求項5】

ハウジングが、両端を開口した筒状の本体部と、ハウジングの一端側を閉塞する底部と、ハウジングの他端側に設けられ、軸部材の外周との間の隙間をシールするシール部とを有する請求項1～4何れか記載の流体軸受装置。

【請求項6】

本体部、シール部、および底部をそれぞれ一部材とし、互いに溶着した請求項5記載の流体軸受装置。

【請求項7】

本体部と、底部およびシール部のうち何れか一方とを予め一体成形して一部材とし、これを他方と溶着した請求項5記載の流体軸受装置。

【請求項8】

少なくとも本体部が、軸受スリーブをインサート品として型成形されている請求項5～7何れか記載の流体軸受装置。

【請求項9】

本体部が、母材としての熱可塑性樹脂に補強材を配合した樹脂組成物で成形されている請求項5記載の流体軸受装置。

30

【請求項10】

底部が、母材としての熱可塑性樹脂に固体潤滑材を配合した樹脂組成物で形成されている請求項5記載の流体軸受装置。

【請求項11】

シール部が、母材としての熱可塑性樹脂を使用した、水に対する接触角が 80° 以上の樹脂組成物で形成されている請求項5記載の流体軸受装置。

【請求項12】

ハウジングが、筒状の本体部と、ハウジングの一端側を閉塞する底部と、ハウジングの他端側に設けられ、軸部材の外周との間の隙間をシールするシール部とを有し、ハウジングの底部に軸部材の軸端部をスラスト方向に支持するスラスト軸受部が設けられた請求項1記載の流体軸受装置であって、スラスト軸受部とシール部とを連通させる連通溝を設けたことを特徴とする流体軸受装置。

40

【請求項13】

連通溝が、ハウジングの底部と軸受スリーブの一端側端面との間に設けられた第1半径方向溝と、ハウジングの内周面と軸受スリーブの外周面との間に設けられた軸方向溝と、シール部の内側面と軸受スリーブの他端側端面との間に設けられた第2半径方向溝とで構成されていることを特徴とする請求項12記載の流体軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

50

本発明は、軸受隙間に形成した油膜で回転部材を支持する流体軸受装置に関する。この軸受装置は、情報機器のモータ類、例えばHDD・FDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM・DVD-ROM等の光ディスク装置、MD・MO等の光磁気ディスク装置などのスピンドルモータ、レーザビームプリンタ(LBP)のポリゴンスキャナモータ、あるいは電気機器、例えば軸流ファンなどの小型モータ用として好適である。

【0002】

【従来の技術】

上記各種モータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年ではこの種の軸受として、上記要求性能に優れた特性を有する流体軸受(特に動圧軸受)の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。

【0003】

例えば、HDD等のディスク装置のスピンドルモータに組み込まれる動圧軸受装置では、軸部材をラジアル方向に回転自在に支持するラジアル軸受部と、軸部材をスラスト方向に回転自在に支持するスラスト軸受部とが設けられ、少なくともラジアル軸受部に、軸受面に動圧発生用の溝(動圧溝)を有する動圧軸受が用いられる。ラジアル軸受部の動圧溝は、軸受スリーブの内周面または軸部材の外周面のうちの何れか一方に形成される。

【0004】

通常、軸受スリーブはハウジングの内周に圧入や接着等の手段で固定され、また、ハウジングの内部空間に注油した潤滑油が外部に漏れるのを防止するために、ハウジングの開口部にシール部材を固定する場合が多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記構成の軸受装置は、ハウジング、軸受スリーブ、軸部材、およびシール部材といった部品で構成されるが、情報機器の益々の高性能化に伴って必要とされる高い軸受性能を確保すべく、各部品の加工精度や組立精度をさらに高める必要がある。また、情報機器の低価格化の傾向に伴い、この種の軸受装置に対するコスト低減の要求も益々厳しくなっている。

【0006】

本発明の課題は、この種の軸受装置のコスト低減を図ることである。

【0007】

本発明の他の課題は、ハウジングの成形精度および機能性を高めることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明では、支持すべき軸部材の外周との間でラジアル軸受隙間を形成する軸受スリーブと、内周に軸受スリーブが固定されたハウジングとを備え、軸部材と軸受スリーブの相対回転時にラジアル軸受隙間に形成した油膜で軸部材と軸受スリーブとをラジアル方向で非接触に保持する流体軸受装置において、ハウジングを樹脂製品とした。樹脂製のハウジングは射出成形等の型成形で形成することができるので、旋削等の機械加工による金属製ハウジングに比べて低コストで製造することができると共に、プレス加工等による金属製ハウジングに比べて比較的高い精度を確保することができる。

【0009】

上記構成において、ハウジングは、複数の部材を溶着して形成した樹脂製品とすることができる。

【0010】

樹脂製ハウジングは、例えば、焼結金属製の軸受スリーブをインサート部品として、樹脂を型成形することにより形成することができる。この場合、ハウジングを、シール部、本体部、および底部からなる一体成形品とすることで、部品点数を削減し、また、ハウジングの成形と軸受スリーブのハウジングへの固定とを同時に行うことができるので、作業工数を削減する上で有利である。一方、この構成では、ハウジングが、シール部、本体部

、および底部からなる複雑な形状であること、また、焼結金属製等の軸受スリーブとの接触部分と非接触部分とで樹脂の収縮率に差があること、等の理由から樹脂の収縮率を均一にすることが難しく、ハウジングの成形精度を確保することが難しい場合がある。また、シール部、本体部、および底部といったハウジング各部に要求される機能が異なるにも関わらず、各部が同一の樹脂組成物で形成されるため、各部の要求機能をより高いレベルで満足させることが難しい場合がある。

【 0 0 1 1 】

ハウジングを、複数の部材を溶着して形成した樹脂製品とすることにより、ハウジングの各部を各部毎の要求機能に応じた材質、組成、形状等を有する樹脂組成物で成形することが可能となる。また、単純な形状のハウジング各部を組み合わせることににより、複雑な形状のハウジングを成形することができ、かつ、軸受スリーブとの接触の有無に応じて、この部分を別部材とすることもできる。従って、樹脂硬化時の収縮率を各部で均一化することができ、ハウジングの高精度化を図ることができる。

【 0 0 1 2 】

この場合、複数の部材を、異なる樹脂組成物で形成すれば、要求機能に応じた最適な樹脂組成物を選択使用することができ、ハウジングの機能性向上を図ることができる。この場合、異なる樹脂組成物の母材（ベース樹脂）を共通にしておけば、十分な接合強度を確保すると共に、溶着時の作業性を高めることができる。

【 0 0 1 3 】

ハウジングには、両端を開口した筒状の本体部と、ハウジングの一端側を閉塞する底部と、ハウジングの他端側に設けられ、軸部材の外周との間の隙間をシールするシール部とを設けることができる。このようにシール部をハウジングに設けることで、従来のように別途製作したシール部材をハウジングの内周に嵌合・接着する場合に比べ、部品点数を削減すると共に、作業工数を減じることができ、さらなる低コスト化が達成される。

【 0 0 1 4 】

ハウジングは、本体部、シール部、および底部をそれぞれ一部材として、これら各部材を互いに溶着することにより、あるいは、本体部と、底部およびシール部のうち何れか一方とを予め一体成形して一部材とし、これを他方と溶着することにより成形することができる。

【 0 0 1 5 】

何れの場合でも、少なくとも本体部は、軸受スリーブをインサート品として型成形することができる。これにより軸受スリーブの固定作業をハウジングの成形作業と同時に行うことができ、作業工数の削減が図られる。

【 0 0 1 6 】

本体部、シール部、および底部は、それぞれに求められる機能が相違するので、各部を成形する樹脂組成物はその要求機能に適合するものを選択使用するのが望ましい。

【 0 0 1 7 】

例えば本体部は、精度を長期間維持できるような高い強度が必要とされる。従って、本体部は、母材としての熱可塑性樹脂に補強材を配合した樹脂組成物で形成するのが望ましい。

【 0 0 1 8 】

また、底部では、軸部材との接触時の摩減や摩擦抵抗を軽減することが求められる。従って、底部は、母材としての熱可塑性樹脂に固体潤滑材を配合した樹脂組成物で形成するのが望ましい。

【 0 0 1 9 】

さらにシール部では、ハウジング内からの油漏れや外部からの水分等の侵入を確実に防止することが望まれる。従って、シール部は、母材として熱可塑性樹脂を使用した、水に対する接触角が 80° 以上の樹脂組成物で形成するのが望ましい。

【 0 0 2 0 】

ハウジングの底部に設けたスラスト軸受部で軸部材の軸端部をスラスト方向に支持する構

10

20

30

40

50

成の流体軸受装置では、スラスト軸受部周辺において潤滑流体の圧力が高まり、シール部周辺の潤滑流体と圧力差が生じる場合がある。この圧力差により、ハウジングの内部空間内の潤滑流体に局部的な負圧が生じ、潤滑流体中での気泡の生成、これに起因する潤滑流体の漏れや振動の発生等の原因になることがある。また、スラスト軸受部周辺の潤滑流体の圧力が高まることにより、軸部材の浮き上がりが生じることがある。スラスト軸受部とシール部とを連通させる連通溝を設けることにより、このような問題を解決することができる。すなわち、スラスト軸受部周辺において潤滑流体の圧力が高まると、連通溝を通じて、スラスト軸受部周辺からシール部周辺に向かう潤滑流体の流動が生じ、これにより、スラスト軸受部周辺とシール部周辺の潤滑流体の圧力が等圧に保たれる。

【 0 0 2 1 】

10

上記の連通溝は、例えば、ハウジングの底部と軸受スリーブの一端側端面との間に設けられた第 1 半径方向溝と、ハウジングの内周面と軸受スリーブの外周面との間に設けられた軸方向溝と、シール部の内側面と軸受スリーブの他端側端面との間に設けられた第 2 半径方向溝とで構成することができる。

【 0 0 2 2 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、本発明の実施形態を図 1 ～ 図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、この実施形態にかかる流体軸受装置 1 を組み込んだ情報機器用スピンドルモータの一構成例を示している。このスピンドルモータは、HDD等のディスク駆動装置に用い 20
られるもので、軸部材 2 を回転自在に非接触支持する流体軸受装置 1 と、軸部材 2 に装着されたディスクハブ 3 と、半径方向のギャップを介して対向させたモータステータ 4 およびモータロータ 5 とを備えている。ステータ 4 はケーシング 6 の外周に取付けられ、ロータ 5 はディスクハブ 3 の内周に取付けられる。流体軸受装置 1 のハウジング 7 は、ケーシング 6 の内周に装着される。ディスクハブ 3 には、磁気ディスク等のディスク D が一又は複数枚保持される。ステータ 4 に通電すると、ステータ 4 とロータ 5 との間の励磁力でロータ 5 が回転し、それによってディスクハブ 3 および軸部材 2 が一体となって回転する。流体軸受装置 1 としては、以下に説明する何れかの実施形態の軸受装置を使用することができる。

【 0 0 2 4 】

30

【 第 1 実 施 形 態 】

図 1 は、流体軸受装置の一例として、動圧発生用の溝（動圧溝）により軸受隙間に油の動圧を発生させて軸部材を支持する動圧軸受装置 1 の一実施形態を示すものである。

【 0 0 2 5 】

この動圧軸受装置 1 は、一端を開口すると共に、他端を閉塞した有底筒状のハウジング 7 と、円筒状の軸受スリーブ 8 と、軸部材 2 とを主要な構成部品として構成される。なお、以下の説明では、ハウジング 7 の開口側（シール側）を上方とし、そのハウジング 7 の閉塞側を下方として説明を進める。

【 0 0 2 6 】

軸部材 2 は、ステンレス鋼等の金属材で形成される。軸部材 2 の軸端部（図示例では下端 40
）は球面状に形成され、この軸端部 2 a をハウジングの底部 7 c で接触支持することにより、ピボット型のスラスト軸受部 T が構成される。図示例では、軸部材 2 の軸端部 2 a をハウジング底部 7 c の内底面 7 c 1 に直接接触させているが、ハウジング底部 7 c に適宜の材料（低摩擦性の材料等）からなるスラストプレートを配置し、これに軸端部 2 a を摺接させることもできる。

【 0 0 2 7 】

軸受スリーブ 8 は、ハウジング 7 の内周面、より詳細には本体部 7 b の内周面 7 b 1 の所
定位置に配設される。この軸受スリーブ 8 は、例えば焼結金属からなる多孔質体、特に銅を主成分とする焼結金属で形成される。この焼結金属からなる軸受スリーブ 8 の内部気孔（多孔質組織の気孔）には、潤滑流体、例えば、潤滑油が含浸される。軸受スリーブ 8 の 50

内周面 8 a と軸部材 2 の外周面との間には、第一ラジアル軸受部 R 1 と第二ラジアル軸受部 R 2 とが軸方向に離隔して設けられる。

【 0 0 2 8 】

軸受スリーブ 8 の内周面 8 a には、第一ラジアル軸受部 R 1 および第二ラジアル軸受部 R 2 の各ラジアル軸受面となる二つの領域が軸方向に離隔して設けられ、これら二つの領域には、例えばヘリングボーン形状の動圧溝がそれぞれ形成されている。なお、動圧溝の形状として、スパイラル形状や軸方向溝形状等を採用しても良い。軸受スリーブ 8 の上端面 8 b には、軸受スリーブ 8 の方向性を識別するための溝 8 e が環状に形成されている。

【 0 0 2 9 】

ハウジング 7 は、樹脂組成物で形成され、例えば焼結金属からなる軸受スリーブ 8 をインサート部品として、樹脂を射出成形して形成される。ハウジング 7 は、円筒状の本体部 7 b と、本体部 7 b の上端から内径側に延びたシール部 7 a と、本体部 7 b の下端を閉塞する底部 7 c とを備えている。図示例のハウジング 7 は、本体部 7 b と底部 7 c とを一体形成して一部材とし、これをシール部 7 a と溶着したものである。具体的には、軸受スリーブ 8 をインサート品として本体部 7 b と底部 7 c を一体に型成形した後、本体部 7 b の内周に、別途製作されたシール部 7 a を嵌合し、超音波溶着等の溶着手段で両者を溶着することによって一体化されている。

【 0 0 3 0 】

シール部 7 a の内周面 7 a 1 および本体部 7 b の内周面 7 b 1 は、軸方向にストレートに延びており、シール部 7 a の内周面 7 a 1 は軸部材 2 に形成されたテーパ状の外周面と所定幅のテーパ状シール空間 S を介して対向している。ハウジング 7 内では、シール部 7 a の内側面 7 a 2 と軸受スリーブ 8 の上端面 8 b 、本体部 7 b の内周面 7 b 1 と軸受スリーブ 8 の外周面、底部 7 c の内側面 7 c 1 と軸受スリーブ 8 の下端面 8 c がそれぞれ密着している。

【 0 0 3 1 】

なお、軸受スリーブ 8 の上端面 8 b 内周に形成された面取り部 8 d は、樹脂に覆われていない。従って、この面取り部 8 d に上記溝 8 e を例えば環状に形成しておけば、ハウジング 7 の成形後も外部から軸受スリーブ 8 の方向性を判別することが可能となる。この他、上端面 8 b に溝 8 e を形成する場合であっても、ハウジング 7 のうちの少なくともシール部 7 a を透明樹脂で形成しても同様の効果が得られる。

【 0 0 3 2 】

軸部材 2 は、軸受スリーブ 8 の内周面 8 a に挿入され、球面部 2 a をハウジングの底部 7 c の内端面 7 c 1 に接触させている。シール部 7 a で密封されたハウジング 7 の内部空間は、軸受スリーブ 8 の内部気孔を含め、潤滑油で充満される。潤滑油の油面は、シール空間 S 内に維持される。

【 0 0 3 3 】

軸部材 2 と軸受スリーブ 8 が相対回転すると（本実施形態においては軸部材 2 が回転すると）、軸受スリーブ 8 の内周面 8 a のラジアル軸受面となる領域（上下二箇所の領域）は、それぞれ軸部材 2 の外周面とラジアル軸受隙間を介して対向する。そして、軸部材の回転に伴い、ラジアル軸受隙間に潤滑油の油膜が形成され、その動圧で軸部材 2 がラジアル方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材 2 をラジアル方向に回転自在に非接触支持する第一ラジアル軸受部 R 1 と第二ラジアル軸受部 R 2 とが構成される。一方、軸部材 2 は、ピボット型のスラスト軸受部 T によってスラスト方向に回転自在に支持される。

【 0 0 3 4 】

上述のように、本発明によれば、予め本体部 7 b と底部 7 c からなるカップ状の複合部材を予め一部材として成形し、その後、この部材に他の部材としてシール部 7 a を溶着することにより、ハウジング 7 を形成している。これにより、各部材の形状が簡略化されるためにハウジング 7 の各部 7 a ~ 7 c を高精度に成形することができ、ハウジング 7 の高精度化を図ることができる。また、シール部 7 a は、その機能（シール機能）に合った特性

の樹脂組成物で形成することができるので、シール性を高め、ハウジング 7 内からの油の漏れ出しや外部からの異物（水等）の侵入を長期間安定して防止することができる。

【0035】

シール性に富む樹脂組成物としては、非粘着性を有する樹脂組成物が挙げられる。これは、水に対する接触角が 80° 以上の樹脂組成物であり、この条件を満たす樹脂組成物は、撥水性のみならず、撥油性にも富むので、外部からの水分の浸入や油の漏れ出しを長期間確実に防止することが可能となる。この樹脂組成物としては、例えば P F A 等の溶融フッ素樹脂、P E 等のポリオレフィン樹脂を挙げることができる。その他、P T F E、上記溶融フッ素樹脂、上記ポリオレフィン樹脂の何れか（または二種以上）を、母材としての熱可塑性樹脂（特にエンジニアリングプラスチック）に配合することによっても、同様の特性を有する非粘着性樹脂組成物を得ることができる。なお、この場合の母材としては、ポリアミド樹脂、P P S（ポリフェニレンサルファイド樹脂）、L C P（液晶ポリマー樹脂）等を使用することができる。

【0036】

【第2実施形態】

図 3 に示す第二実施形態では、第 1 実施形態と異なり、シール部 7 a と本体部 7 b とからなるカップ状の複合部材が一部材として予め一体成形されている。インサート成形後、本体部 7 b の開口側端面に、別途製作した他の部材（底部 7 c）を超音波溶着等の手段で溶着することにより、ハウジング 7 が一体形成される。

【0037】

この場合、底部 7 c を耐摩耗性や自己潤滑性に優れた樹脂組成物で形成することができ、これによりスラスト軸受部 T での摩擦を減じて、底部 7 c を摩滅を少なくすると共に、低トルク化を図ることができる。この樹脂組成物としては、P T F E、黒鉛、二硫化モリブデン等の固体潤滑剤を熱可塑性樹脂（特にエンジニアリングプラスチック）に配合したものが考えられる。この場合の熱可塑性樹脂としては、P P S、L C P 等を使用するのが望ましい。

【0038】

【第3実施形態】

図 4 は、ハウジング 7 のシール部 7 a、本体部 7 b、および底部 7 c の各部をそれぞれ一部材として成形し、これらを互いに溶着することにより、ハウジング 7 を一体成形した実施形態である。軸受スリーブ 8 をインサート部品として本体部 7 b をインサート成形した後、その両端開口部の端面に、別途製作したシール部 7 a および底部 7 c を超音波溶着等で溶着することにより図示例のハウジング 7 が得られる。

【0039】

この場合、本体部 7 b を高寸法精度を有する樹脂組成物で形成することができ、これによりハウジング 7（特に本体部 7 b）の精度を高めて、ハウジング 7 の誤差に基づく軸受スリーブ 8 の変形を抑え、動圧溝精度を維持することができる。この樹脂組成物としては、補強材、例えば繊維状補強材（ガラス繊維等）、ウイスキー状補強材（チタン酸カリウム等）、あるいは鱗片状補強材（マイカ等）を熱可塑性樹脂（特にエンジニアリングプラスチック）に配合したものが考えられる。熱可塑性樹脂としては、第 1 実施形態と同様に P P S、L C P 等を使用するのが望ましい。

【0040】

【第4実施形態】

図 5 に示す第 4 実施形態は、第 3 実施形態（図 4 参照）が本体部 7 b の両端面にシール部 7 a および底部 7 c を溶着していたのに対し、本体部 7 b の両端内周面にシール部 7 a および底部 7 c を溶着した場合を示す。これ以外の点は第 3 実施形態と共通するので重複説明を省略する。

【0041】

【第5実施形態】

図 6 に示す第 5 実施形態は、第 3 実施形態と第 4 実施形態の複合型ともいえるもので、シ

ール部 7 a、底部 7 c、本体部 7 b 上端および下端にそれぞれ段部 7 a 3、7 c 3、7 b 3、7 b 4 を形成し、シール部 7 a の段部 7 a 3 を本体部上端の段部 7 b 3 に密着させると共に、底部 7 c の段部 7 c 3 を本体部下端の段部 7 b 4 に密着させた状態で、これらの部材を互いに溶着したものである。図示例では、本体部 7 b の両端で段部同士を嵌合させているが、何れか一方の端部では第 3 実施形態や第 4 実施形態と同様の嵌合状態とすることもできる。

【 0 0 4 2 】

このようにハウジングの各部 7 a、7 b、7 c を溶着する場合は、溶着する部材同士を、母材樹脂の共通した樹脂組成物で形成しておくことにより、強固な溶着が可能となり、かつ溶着時の作業性も高めることができる。例えば LCP を母材とする樹脂組成物を本体部 7 b に使用する場合、シール部 7 a や底部 7 c も LCP を母材とする樹脂組成物で形成する。

【 0 0 4 3 】

なお、LCP は、液晶性補強効果（自己補強性）を有し、かつ硬化後には摩擦低減効果を有するので、補強材や固体潤滑材を配合しなくてもそれ自身で耐摩耗性や高精度性に優れた特性を有する。従って、ハウジング各部 7 a ~ 7 c を LCP のみで形成することもでき、単一種類の樹脂組成物でハウジング 7 を成形することも可能となる。また、LCP は低アウトガス性を有するので、ハウジング 7 を LCP で形成すれば、このようなアウトガスの発生を嫌う HDD 装置用のスピンドルモータ用軸受としてより好適なものとなる。

【 0 0 4 4 】

【第 6 実施形態】

図 7 に示す第 6 実施形態は、スラスト軸受部 T とシール部 7 a のシール空間 S とを連通溝 10 で連通させたものである。この実施形態において、連通溝 10 は、軸受スリーブ 8 の下端面 8 c に形成した第 1 半径方向溝 10 a と、軸受スリーブ 8 の外周面に形成した軸方向溝 10 b と、軸受スリーブ 8 の上端面 8 b に形成した第 2 半径方向溝 10 c とで構成している。尚、第 1 半径方向溝 10 a はハウジング 7 の底部 7 c の内底面 7 c 1 に、軸方向溝 10 b はハウジング 7 の本体部 7 b の内周面 7 b 1 に、第 2 半径方向溝 10 c はシール部 7 a の内側面 7 a 2 に形成するようにしても良い。

【 0 0 4 5 】

ハウジング 7 は、例えば、図 2 に示す第 1 実施形態に準じて樹脂組成物で形成されているが、この実施形態では、本体部 7 b と底部 7 c とを一体形成して一部材とし、本体部 7 b の内周に軸受スリーブ 8 を接着、圧入、超音波溶着等の適宜の手段で固定した後、本体部 7 b の内周に、別途製作されたシール部 7 a を嵌合し、超音波溶着等の溶着手段で溶着している。これは、第 1 実施形態と同様に、軸受スリーブ 8 をインサート部品として、ハウジング 7 を樹脂で射出成形すると、軸受スリーブ 8 に形成した第 1 半径方向溝 10 a と軸方向溝 10 b が成形時の熔融樹脂によって埋められてしまうからである。

【 0 0 4 6 】

軸部材 2 の回転時、スラスト軸受部 T の周辺において潤滑油の圧力が高まると、連通溝 10 を通じて、スラスト軸受部 T の周辺からシール空間 S の周辺に向かう潤滑油の流動が生じ、これにより、スラスト軸受部 T の周辺とシール空間 S の周辺における潤滑油の圧力が等圧に保たれる。そのため、潤滑油に局部的な負圧が生じることに伴う気泡の生成、これに起因する潤滑流体の漏れや振動の発生等が防止される。また、スラスト軸受部 T の周辺において潤滑油の圧力が高まることによる、軸部材 2 の浮き上がりも防止される。

【 0 0 4 7 】

本発明は、ハウジング 7 を樹脂組成物で成形した全ての動圧軸受装置に適用できるものであり、ハウジング形状や軸受の構造は図示例のものには限定されない。例えば、スラスト軸受部 T を、スラスト軸受隙間に生じた流体動圧で非接触支持する動圧軸受で構成した装置にも同様に本発明を適用することができる。また、第 6 実施形態のように、軸受スリーブ 8 をハウジング 7 でモールドイングするのではなく、別途成形された有底筒状の樹脂製ハウジング 7 の内周に軸受スリーブ 8 を接着、圧入等の手段で固定する場合にも同様に本

発明を適用することができる。

【 0 0 4 8 】

また、上記各実施形態では、ラジアル軸受部 R 1 , R 2 として、動圧発生手段としての動圧溝を有する動圧軸受を使用した場合を例示しているが、これ以外にもラジアル軸受部 R 1 , R 2 として、動圧溝を有さず、ラジアル軸受面が真円形状である真円軸受を使用する場合にも同様に本発明を適用することができる。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、ハウジングを樹脂製品としたので、この種の流体軸受装置のコスト低減を図ることができる。また、ハウジングの比較的高い成形精度も確保することができる。

【 0 0 5 0 】

また、本発明によれば、ハウジングの各部を各部毎の要求機能に応じた樹脂組成物で成形することが可能となるので、ハウジングの機能性を高めることができる。また、単純な形状のハウジング各部を組み合わせることにより、複雑な形状のハウジングを成形することができ、また、軸受スリーブとの接触の有無に応じて各部を別部材とすることもできるので、樹脂硬化時の収縮率を各部で均一化することができ、ハウジングの高精度化を図ることができる。

【 0 0 5 1 】

また、ハウジングの底部に設けたスラスト軸受部で軸部材の軸端部をスラスト方向に支持する構成の流体軸受装置では、スラスト軸受部とシール部とを連通させる連通溝を設けることにより、潤滑油に局部的な負圧が生じることを防止し、負圧発生に伴う気泡の生成、これに起因する潤滑流体の漏れや振動の発生等を防止することができる。また、スラスト軸受部周辺の潤滑油の圧力が高まることによる、軸部材の浮き上がりも防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる流体軸受装置を使用した情報機器用スピンドルモータの断面図である。

【図 2】本発明にかかる流体軸受装置の一実施形態を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 3 実施形態を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 4 実施形態を示す断面図である。

【図 6】本発明の第 5 実施形態を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 6 実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

1 流体軸受装置（動圧軸受装置）

2 軸部材

2 a 球面部

7 ハウジング

7 a シール部

7 b 本体部

7 c 底部

8 軸受スリーブ

1 0 連通溝

1 0 a 第 1 半径方向溝

1 0 b 軸方向溝

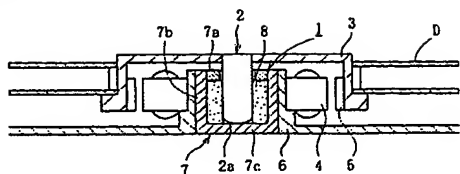
1 0 c 第 2 半径方向溝

R 1 ラジアル軸受部

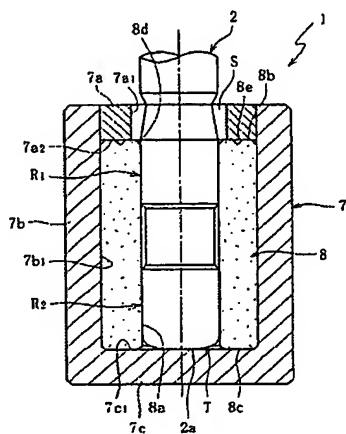
R 2 ラジアル軸受部

T スラスト軸受部

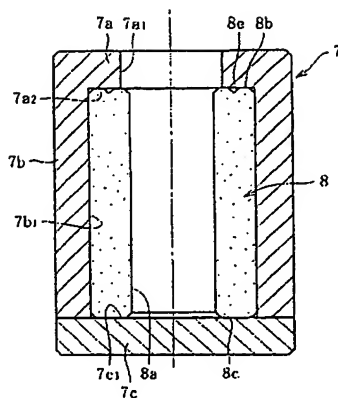
【圖 1】



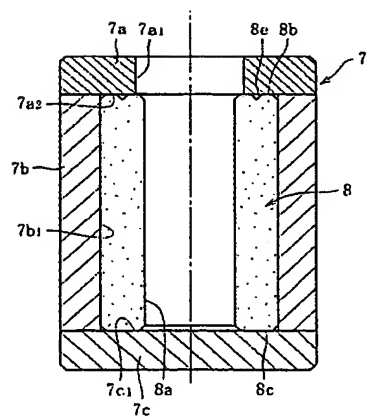
【圖 2】



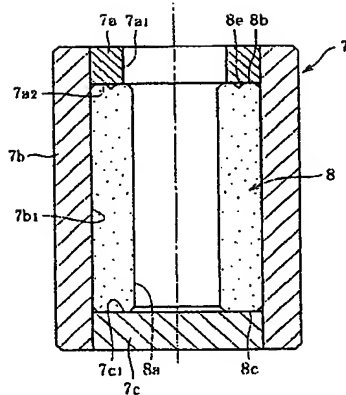
【圖 3】



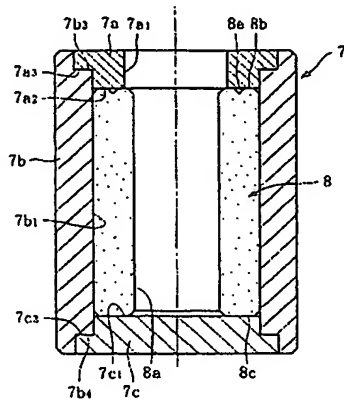
【圖 4】



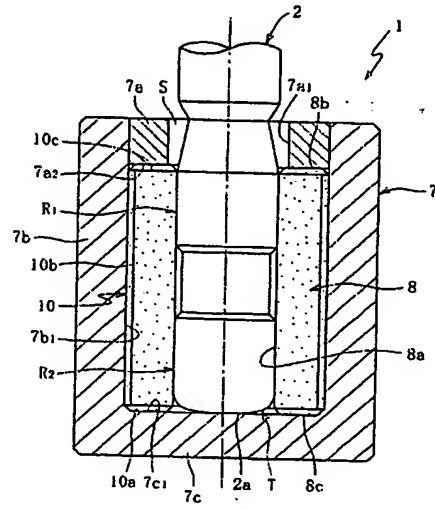
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72) 発明者 古森 功

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 里路 文規

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 清水 政次

愛知県海部郡蟹江町勝田場 1 0 1 エヌティエヌ特殊合金株式会社内

Fターム(参考) 3J011 AA01 AA12 BA04 BA10 CA02 DA02 QA05 QA07 SC01 SE05

SE06

3J016 AA02 AA03 BB01

3J017 AA03 CA01 CA06 DA01 DA02 DB09 HA01 HA04

5H605 AA07 BB00 BB14 CC04 EB03 EB06 EB12 EB16 EB21 GG07

GG18